

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re Application of:  
**Ulrich Boetzel et al.**

Serial No.: 10/775,838

Filing Date: February 10, 2004

Title: **Method for Transmission of Data  
Between a Master Station and a Slave  
Station, and a Data Transmission  
System**

§  
§  
§  
§  
§  
§  
§  
§  
§  
§  
§

Group Art Unit: 2681

Examiner:

Attny. Docket No. 068758.0171

Client Ref.: I0268US/LG/pp

Mail Stop Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

CERTIFICATE OF MAILING VIA EXPRESS MAIL

PURSUANT TO 37 C.F.R. § 1.10, I HEREBY CERTIFY THAT I HAVE INFORMATION AND A REASONABLE BASIS FOR BELIEF THAT THIS CORRESPONDENCE WILL BE DEPOSITED WITH THE U.S. POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL POST OFFICE TO ADDRESSEE, ON THE DATE BELOW, AND IS ADDRESSED TO:

MAIL STOP MISSING PARTS  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL LABEL: EV449864626US  
DATE OF MAILING: MAY 11, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

We enclose herewith a certified copy of German patent application DE 101 39 342.3 which is the priority document for the above-referenced patent application.

Respectfully submitted,

BAKER BOTTS L.L.P. (023640)

By:   
Andreas H. Grubert  
(Limited recognition 37 C.F.R. §10.9)  
One Shell Plaza  
910 Louisiana Street  
Houston, Texas 77002-4995  
Telephone: 713.229.1964  
Facsimile: 713.229.7764  
AGENT FOR APPLICANTS

Date: May 11, 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 39 342.3

**Anmeldetag:** 10. August 2001

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen  
einer Hauptstation und einer Nebenstation und  
Datenübertragungssystem

**IPC:** H 04 M, H 04 L, H 04B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

## Beschreibung

Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen einer Hauptstation und einer Nebenstation und Datenübertragungssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur insbesondere drahtlosen Übertragung von Daten zwischen einer Hauptstation und einer Nebenstation und ein Datenübertragungssystem, welches eine Hauptstation und mindestens eine Nebenstation umfaßt, zwischen denen Daten insbesondere über Funk ausgetauscht werden.

10

Datenübertragungssysteme, bei denen Daten drahtlos über kurze Entfernungen von nur wenigen Metern zwischen einer Hauptstation und Nebenstationen ausgetauscht werden, werden als Piconetze bezeichnet. Die zur Datenübertragung in Piconetzen zur Verfügung stehenden Frequenzen sind durch die ISM Frequenzbereiche (Industrial, Scientific and Medical) festgelegt. Die ISM Frequenzbereiche sind für die funkorientierte und lizenzlose Anwendung schwacher Sendeleistung reserviert. Bekannt sind auf dem Bluetooth-Standard basierende Piconetze, die eine Hauptstation und eine Anzahl von Nebenstationen aufweisen, wobei die Anzahl der Nebenstationen auf maximal sieben aktive Nebenstationen begrenzt ist.

15

20

25

Eine Datenübertragung von der Hauptstation zu den Nebenstationen wird Downlink genannt. Der umgekehrte Fall der Datenübertragung von den Nebenstationen zu der Hauptstation wird als Uplink bezeichnet. Üblicherweise werden für die Datenübertragung Zeitschlitzverfahren verwendet. Bei Zeitschlitzverfahren werden den Down- und Uplinks Zeitschlitzze (slots) mit einer bestimmten zeitlichen Länge zugewiesen. Als Zeitschlitzverfahren kommt häufig das TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) als Mehrfachzugriffsverfahren sowie das TDD-Verfahren (Time Division Duplex) als Duplex-Verfahren zur

30

35

Bildung eines bidirektionalen Kanals zwischen der Hauptstation und den Nebenstationen zum Einsatz.

In einer bestehenden Bluetooth-Verbindung ist stets ein festes Zeitintervall vorgegeben, innerhalb welchem mindestens einmal ein Datenburst von der Hauptstation zu einer Nebenstation gesendet wird. Der Nebenstation wird dadurch die Möglichkeit gegeben, als Antwortdatenburst seine Nutzdaten oder zumindest eine Bestätigungsinformation über den Erhalt des Datenbursts an die Hauptstation zu senden. Dieses feste Zeitintervall ist für alle Betriebsmodi der Nebenstation gleich und wird als Pollintervall bezeichnet. Durch das mindestens einmalige Ansprechen einer sich in einem aktiven Zustand befindenden Nebenstation pro Pollintervall wird eine minimale Datenübertragungsrate garantiert.

Die Nebenstationen des Bluetooth-Datenübertragungssystems können sich während einer Bluetooth-Verbindung in verschiedenen Betriebsmodi befinden. Neben einem ununterbrochen aktiven Zustand kann es auch vorkommen, dass sich eine Nebenstation in einem Betriebsmodus mit reduzierter Aktivität befindet. In einem solchen Zustand ist die Nebenstation nicht ständig, sondern nur zeitweise - während eines vorgegebenen Aktivzeitintervalls - aktiv. Dann besteht die Möglichkeit, dass lediglich ein Datenburst von der Hauptstation zur Nebenstation innerhalb des vorgegebenen Aktivzeitintervalls während der reduzierten Aktivitätsperiode gesendet wird. Wird nun beispielsweise der access-code in dem Datenburst oder Antwortdatenburst, entweder von der Hauptstation oder der Nebenstation, nicht erkannt und erfolgt innerhalb eines vorgegebenen Time-out Intervalls auch kein weiterer, fehlerlos durchgeführter Austausch eines Datenbursts und eines Antwortdatenbursts zwischen der Hauptstation und der Nebenstation, so wird die Bluetooth-Verbindung abgebrochen. Bei Bluetooth-Datenübertragungssystemen mit mehreren Nebenstationen kann es

daher relativ häufig zu Verbindungsabbrüchen zwischen der Hauptstation und den Nebenstationen kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein insbesondere auf dem Bluetooth-Standard basierendes Datenübertragungssystem zu schaffen, bei dem eine höhere Verbindungsstabilität zwischen der Hauptstation und zumindest einer Nebenstation erreicht wird.

Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, das die Schritte nach Patentanspruch 1 aufweist und ein Datenübertragungssystem, welches die Merkmale nach Patentanspruch 6 aufweist, gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungssystem, insbesondere ein Bluetooth-Datenübertragungssystem, umfaßt eine Hauptstation und mindestens eine Nebenstation. Zwischen der Hauptstation und der Nebenstation werden Datenbursts entsprechend einem Zeitschlitzverfahren ausgetauscht. Die Nebenstation wird dabei von der Hauptstation zur Übertragung von Nutzdaten oder einer anderen, das Bestehen der Verbindung quittierenden Information angesprochen. Die Nebenstation kann dabei in einer bestehenden Bluetooth-Verbindung verschiedene Betriebsmodi einnehmen.

Erfindungsgemäß wird in einer bestehenden Verbindung der Betriebsmodus der Nebenstation erkannt und die Nebenstation entsprechend einem zeitlichen Ansprechschema, welches von dem erkannten Betriebsmodus abhängig ist, von der Hauptstation angesprochen.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahrens liegt darin, dass eine höhere Verbindungsstabilität und somit eine Reduzierung der Wahrscheinlichkeit eines Verbindungsabbruchs zwischen der Hauptstation und der Nebenstation in einer Verbindung erreicht werden kann, da das Ansprechen der

Nebenstation nunmehr entsprechend dem erkannten Betriebsmodus und in Abhängigkeit von dessen Charakteristik (z.B. Aktiv- bzw. Deaktiv-Zeitintervalle) vorgenommen werden kann. Vorzugsweise wird das zeitliche Ansprechen derart durchgeführt, dass ein Betriebsmodus der Nebenstation mit reduzierter Aktivität erkannt wird, und daraufhin die Anzahl der von der Hauptstation zur Nebenstation gesendeten Datenbursts in einem Aktivzeitintervall der Nebenstation erhöht wird. Hierdurch kann erreicht werden, dass auch ein ein- oder mehrmaliges Nicht-Erkennen des access-codes in den Datenbursts, die von der Hauptstation zur Nebenstation oder in den Antwortdatenbursts, die von der Nebenstation zur Hauptstation gesendet werden können, nicht unweigerlich den Abbruch der Verbindung zwischen der Hauptstation und der Nebenstation zur Folge hat.

Des weiteren kann vorgesehen sein, dass die Nebenstation im Betriebsmodus einer reduzierten Aktivität, insbesondere im Sniff-Modus beim Bluetooth-Datenübertragungssystem, innerhalb eines Aktivzeitintervalls während einer Periode der reduzierten Aktivität mehrfach aufeinanderfolgend, abhängig von den im Aktivzeitintervall freien Zeitschlitzten, durch die Hauptstation angesprochen wird. Dadurch kann eine erhöhte Verbindungsstabilität zwischen der Hauptstation und der sich im Betriebsmodus des Sniff-Modus befindlichen Nebenstation erreicht werden. Des weiteren kann dadurch eine Synchronisation zwischen der Hauptstation und der Nebenstation erreicht werden.

Das erfindungsgemäße Datenübertragungssystem lässt sich beispielsweise in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen mit geringer Reichweite, wie z.B. schnurlosen Telefonen mit mehreren Mobilteilen, einsetzen. Eine weitere Anwendung betrifft den Datenaustausch zwischen einem Computer und Peripheriegeräten, wie z.B. einer Maus, einem Drucker oder einem Scanner.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Aufbau eines aus einer Hauptstation und einer Nebenstation bestehenden Datenübertragungssystems gemäß dem Stand der Technik;

10

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Zeitintervalle in einem Sniff-Modus einer Nebenstation; und

15 Fig. 3 eine schematische Darstellung des Austausches von Datenbursts und Antwortdatenbursts zwischen einer Hauptstation und einer Nebenstation in verschiedenen Betriebsmodi der Nebenstation.

20 Ein bekanntes Datenübertragungssystem (Figur 1) weist eine Hauptstation B und beispielsweise eine Nebenstation M1 auf. Die Hauptstation B kann über Funk Datenbursts an die Nebenstation M1 übertragen. Ebenso kann die Nebenstation M1 Antwortdatenbursts über Funk an die Hauptstation B übermitteln.

25 Als Datenburst und Antwortdatenbursts wird im folgenden eine ohne Unterbrechung übertragene Folge von Daten bezeichnet. Bei dem in Figur 1 dargestellten Datenübertragungssystem, welches als Piconetz bezeichnet wird, weisen die Hauptstation B und die Nebenstation M1 jeweils Sende- und Empfangseinheiten auf.

30

Die Nebenstation M1 kann sich während der Zeitdauer einer Bluetooth-Verbindung in verschiedenen Betriebsmodi befinden. Beispielsweise kann die Mobilstation M1 im Aktiv-Modus oder

35 aber auch im Sniff-Modus sein.

Unter dem Aktiv-Modus wird dabei der Betriebszustand verstanden, bei dem die Nebenstation M1, die nachfolgend als Slave bezeichnet wird, ständig, d.h. ohne zeitliche Unterbrechungen an der Kommunikation im Piconetz teilnimmt. Der Slave wird dabei von der Hauptstation B, die nachfolgend als Master bezeichnet wird, periodisch angesprochen. Durch das periodische Ansprechen des Slaves durch den Master wird eine Synchronisation des Slaves zum Kommunikationskanal erreicht. Unter dem Sniff-Modus wird der Betriebszustand des Slaves verstanden, bei dem der Slave nicht fortwährend an der Kommunikation im Piconetz teilnimmt. Der Sniff-Modus ist somit ein Betriebszustand, bei dem der Slave eine reduzierte Aktivität aufweist. Wenn sich der Slave im Sniff-Modus befindet, ist er innerhalb einer festen Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$  (Figur 2) immer nur für ein gewisses Zeitintervall  $D_{\text{sniff}} < T_{\text{sniff}}$  aktiv. Lediglich in diesem Zeitintervall  $D_{\text{sniff}}$  kann der Slave vom Master angesprochen werden und wird vom Master wie ein aktiver Slave behandelt. Der Pfeil symbolisiert dabei ein einmaliges Ansprechen des Slaves durch den Master.

In den Figuren 3a und 3b ist die Kommunikation zwischen dem Master und dem Slave während verschiedener Betriebsmodi des Slaves dargestellt. In Figur 3a ist dabei die Kommunikation zwischen dem Master und dem sich im Aktiv-Modus befindlichen Slave dargestellt. Der Master spricht den Slave innerhalb des Pollintervalls  $T_{\text{poll}}$  an. Unter dem Ansprechen ist dabei das Senden eines Datenbursts vom Master zum Slave innerhalb eines dafür vorgesehenen Zeitschlitzes zu verstehen und durch einen Pfeil in Richtung des Slaves dargestellt. Das Pollintervall  $T_{\text{poll}}$  gibt für eine bestehende Bluetooth-Verbindung diejenige Zeit vor, innerhalb der ein Slave im Aktiv-Modus mindestens einmal angesprochen werden muss. Der Master kann den Slave innerhalb des Pollintervall  $T_{\text{poll}}$  mehrmals ansprechen, jedoch wird nur ein einmaliges Ansprechen garantiert. Durch das An-



sprechen wird dem Slave die Möglichkeit gegeben als Antwortdatenburst seine Nutzdaten zu senden. Sofern keine Nutzdaten vorhanden sind, sendet der Slave ein den Erhalt des vom Master stammenden Datenbursts bestätigenden Antwortdatenburst aus. Hat der Slave den Datenburst vom Master korrekt empfangen, antwortet er also in jedem Fall mit einem Antwortdatenburst. Dies ist mit einem Pfeil in Richtung zum Master dargestellt. Die Zeitschlitzze zum Übertragen des Datenbursts vom Master zum Slave, sowie des Antwortdatenbursts vom Slave zum Master weisen jeweils eine Dauer von  $625\mu s$  auf. Ein Bluetooth-Frame wird dabei durch zwei aufeinanderfolgende Bluetooth-Zeitschlitzze gebildet und weist somit eine Zeitdauer von 1,25 ms auf. Das Pollintervalls  $T_{poll}$  kann beispielsweise mit sechs Zeitschlitzzen angegeben sein, das heißt 3 Frames umfassen. Üblicherweise wird der Slave, wie in der Figur 3a dargestellt, im Aktiv-Modus regelmäßig mit der Wiederholungszeitdauer  $T_{poll}$  vom Master angesprochen.

Befindet sich der Slave im Betriebsmodus Sniff-Modus (Figur 3b), kann der Master den Slave nur während der aktiven Zeitphase  $D_{sniff}$  (Figur 2) des Slaves ansprechen. Die aktive Phase des Sniff-Modus weist dabei im Ausführungsbeispiel sechs Zeitschlitzze  $N_{sniffattempt}=6$  auf und hat daher in dem hier gewählten Beispiel die gleiche Dauer wie das Pollintervall  $T_{poll}$ .

In dem in den Figuren 3a und 3b dargestellten Stand der Technik einer Bluetooth-Datenübertragung wird der Betriebsmodus, in dem der Slave betrieben wird, nicht erkannt und es wird daher im Sniff-Modus des Slaves lediglich ein einziges Ansprechen des Slaves durch den Master in dem Zeitintervall  $T_{poll}$  durchgeführt. Somit erfolgt auch nur ein einziges Ansprechen des sich im Sniff-Modus befindlichen Slaves durch den Master in der aktiven Phase  $D_{sniff}$  der gesamten Sniff-

Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$ . Die Sniff-Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$  beträgt im Beispiel 24 Zeitschlitze (Figur 3b).

Dadurch, dass der Slave im Sniff-Modus nur einmal pro Sniff-Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$  erreichbar ist, ist der Slave innerhalb einer Zeitdauer  $TO_{\text{supervision}}$ , die als Supervision-Time-Out eines Link Supervision Timers bezeichnet wird, im Beispiel lediglich zweimal durch den Master erreichbar. Der Link Supervision Timer ist dabei eine Kontrollinstanz bei der Bluetooth-Verbindung, welche das Bestehen von Verbindungen im Piconetz überwacht. Dieser verbindungsbezogene Timer wird stets neu gestartet, wenn ein Datenburst vom Slave und ein daraufhin vom Slave gesendeter Antwortdatenburst vom Master korrekt empfangen wird. Erfolgt kein Empfang eines Antwortdatenbursts für eine bestimmte Verbindung innerhalb der Supervision-Time-Out  $TO_{\text{supervision}}$ , wird angenommen, dass die Bluetooth-Verbindung zwischen dem Master und dem Slave abgebrochen ist.

Durch die Bluetooth-Spezifikation ist vorgeschrieben, dass die Sniff-Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$  kleiner als die Supervision-Time-Out  $TO_{\text{supervision}}$  sein muss. Im Beispiel ist die Supervision-Time-Out  $TO_{\text{supervision}}$  mit einer Zeitdauer von 34 Zeitschlitzen ausgeführt.

Der Master spricht den Slave im Sniff-Modus hier also nur einmal während der aktiven Phase  $D_{\text{sniff}}$  der Sniff-Periode und somit nur einmal pro Sniff-Zeitdauer  $T_{\text{sniff}}$  an. Damit wird der Slave innerhalb der Supervision-Time-Out  $TO_{\text{supervision}}$  des Link Supervision Timers nur zweimal angesprochen. Somit wird der Supervision Timer bereits dann ausgelöst, wenn der Master oder der Slave bei zwei aufeinanderfolgenden Antwortdatenbursts bzw. Datenbursts den access-code nicht erkennt. Die Verbindung zwischen dem Master und dem Slave würde somit bereits bei einem zweimaligen Nichterkennen des access-codes der Datenbursts oder der Antwortdatenbursts abgebrochen.

Als Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 4a die Kommunikation zwischen dem Master und einem im Aktiv-Modus befindlichen Slave und in Fig. 4b die Kommunikation zwischen dem Master und dem im Sniff-Modus befindlichen Slave dargestellt. Befindet sich der Slave im Betriebsmodus Aktiv-Modus, so wird dieser Betriebsmodus erkannt und die Kommunikation zwischen dem Master und dem Slave erfolgt gemäß der schematischen Darstellung. Diese entspricht im Ausführungsbeispiel der in Fig. 3a dargestellten Kommunikation zwischen dem im Aktiv-Modus befindlichen Slave und dem Master.

Befindet sich der Slave im Betriebsmodus Sniff-Modus oder wechselt der Slave vom Aktiv-Modus in den Sniff-Modus (Fig. 4b), so wird dies vom Datenübertragungssystem erkannt. Dabei wird das einmalige Ansprechen des Slaves im Aktiv-Modus auf ein dreimaliges Ansprechen des Slaves im Sniff-Modus durch den Master erhöht. Somit erhöht sich die garantierte Anzahl der Datenbursts, die vom Master an den Slave innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  gesendet werden, wenn der Betriebsmodus des Slaves geändert wird. Die zusätzlichen Datenbursts, die vom Master an den Slave im Sniff-Modus gesendet werden, werden in den ungeradzahlig positionierten, freien Zeitschlitten innerhalb des Aktivzeitintervalls  $D_{sniff}$  der Sniff-Zeitdauer  $T_{sniff}$  gesendet.

Im Ausführungsbeispiel werden diese zusätzlichen Datenbursts vom Master an den Slave im dritten und fünften Zeitschlitz gesendet. Werden diese Datenbursts vom Slave korrekt empfangen, so sendet der Slave Antwortdatenbursts in den freien Zeitschlitten 4 und 6 an den Master.

Es kann auch vorgesehen sein, dass nicht alle freien Zeitschlitz innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  zum Übertragen von Da-

tenbursts vom Master an den Slave sowie zum Übertragen von Antwortdatenbursts vom Slave an den Master genutzt werden.

So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Datenbursts vom Master an den Slave in den freien Zeitschlitten 1 und 5 innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  und die Antwortdatenbursts vom Slave an den Master innerhalb der freien Zeitschlitze 2 und 6 innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  an den Master gesendet werden. Maximal kann die Anzahl der Datenbursts, die vom Master an den Slave gesendet werden, halb so groß sein wie die Gesamtanzahl an freien Zeitschlitten innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$ , die zur Datenübertragung zur Verfügung stehen. Indem innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  des Aktivzeitintervalls  $D_{sniff}$  die Anzahl der Datenbursts, die vom Master an den Slave gesendet werden, d.h. die Anzahl des Ansprechens des Masters an den Slave, erhöht wird, erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit, dass zumindest ein Antwortdatenburst vom Master korrekt empfangen wird. Somit nimmt die Wahrscheinlichkeit, dass der Link Supervision-Timer innerhalb der Überwachungszeitdauer  $TO_{supervision}$  neu gestartet wird, zu, was zur Folge hat, dass die Verbindung zwischen dem Master und dem Slave aufrechterhalten wird.

Befindet sich der Slave im Aktiv-Modus kann auch vorgesehen sein, dass freie Zeitschlitze innerhalb der Zeitdauer  $T_{poll}$  zum Übertragen von Datenbursts und Antwortdatenbursts genutzt werden. Dadurch kann im Aktivmode des Slaves eine verbesserte Datenübertragung erreicht werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen einer Hauptstation (B) und mindestens einer Nebenstation (M1) in einem Datenübertragungssystem unter Verwendung eines Zeitschlitzverfahrens, bei welchem die Nebenstation (M1) von der Hauptstation zur Übertragung von Daten oder einer anderen das Bestehen der Verbindung quittierenden Information an die Hauptstation (B) wiederholt angesprochen wird, indem die Hauptstation (B) Datenbursts an die Nebenstation (M1) sendet, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Erkennen eines Betriebsmodus der Nebenstation (M1) in der bestehenden Verbindung, und
- Ansprechen der Nebenstation (M1) entsprechend einem zeitlichen Ansprechschema, welches abhängig von dem erkannten Betriebsmodus der Nebenstation (M1) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragen der Daten gemäß dem Bluetooth-Standard durchgeführt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zeitliche Ansprechen derart durchgeführt wird, dass ein Betriebsmodus der Nebenstation (M1) mit reduzierter Aktivität erkannt wird, und daraufhin die Anzahl der von der Hauptstation (B) zur Nebenstation (M1) gesendeten Datenbursts in einem Aktivzeitintervall ( $D_{\text{sniff}}$ ) der Nebenstation (M1) erhöht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Aktivzeitintervall ( $D_{\text{sniff}}$ ) ein mehrfaches aufeinanderfolgendes Ansprechen der Nebenstation (M1) durch die Hauptstation (B) abhängig von den im Aktivzeitintervall

( $D_{\text{sniff}}$ ) freien Zeitschlitzten durchgeführt wird und die freien Zeitschlitzte zum Ansprechen variabel gewählt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass das Verfahren

- in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen, oder
- in computergesteuerten Unterhaltungssystemen, insbesondere in computergesteuerten Spielesystemen eingesetzt wird.

10

6. Datenübertragungssystem, insbesondere ein Bluetooth-Datenübertragungssystem, welches eine Hauptstation (B) und mindestens eine Nebenstation (M1) aufweist, zwischen denen Daten ausgetauscht werden, und bei welchem die Hauptstation  
15 (B) die Nebenstation (M1), welche verschiedene Betriebsmodi aufweist, in fortwährender Wiederholung zum Übertragen von Daten oder einer anderen das Bestehen einer Verbindung quittierenden Information durch Senden von Datenbursts an die Nebenstation (M1) anspricht,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass ein zeitliches Ansprechschema, mit dem die Hauptstation (B) die Nebenstation (M1) anspricht, vom erkannten Betriebsmodus der Nebenstation (M1) abhängig ist.

7. Datenübertragungssystem nach Anspruch 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das zeitliche Ansprechschema so ausgelegt ist, dass bei einem Betriebsmodus der Nebenstation (M1) mit reduzierter Aktivität, insbesondere einem Sniff-Modus, die Anzahl der von  
30 der Hauptstation (B) zur Nebenstation (M1) gesendeten Datenbursts in einem Aktivzeitintervall der Nebenstation (M1) erhöht wird.

8. Datenübertragungssystem nach Anspruch 7,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das zeitliche Ansprechschema so ausgelegt ist, dass in dem Aktivzeitintervall ( $D_{\text{sniff}}$ ) des Modus mit reduzierter Ak-

tivität der Nebenstation (M1) ein mehrfaches aufeinanderfolgendes Ansprechen der Nebenstation (M1) durch die Hauptstation (B), abhängig von den im Aktivzeitintervall ( $D_{sniff}$ ) freien Zeitschlitzten, durchgeführt wird und die freien Zeitschlitzze  
5 zum Ansprechen variabel wählbar sind.

9. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungssystem

- 10
- in digitalen schnurlosen Kommunikationssystemen oder
  - in computergesteuerten Unterhaltungssystemen, insbesondere in computergesteuerten Spielesystemen, einsetzbar ist.

## Zusammenfassung

Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen einer Hauptstation und einer Nebenstation und Datenübertragungssystem

5

Zwischen einer Hauptstation (B) und der Nebenstation (M1) eines Datenübertragungssystems werden Datenpakete entsprechend einem Zeitschlitzverfahren ausgetauscht. Die Nebenstation (M1) kann während einer Verbindung verschiedene Betriebsmodi einnehmen. Der Betriebsmodus der Nebenstation (M1) wird durch das Datenübertragungssystem erkannt und die Nebenstation (M1) wird von der Hauptstation (B), durch ein vom erkannten Betriebsmodus der Nebenstation (M1) abhängiges zeitliches Ansprechschema angesprochen.

15

(Figur 4b)



$T_{supervision} = 34$

Active Mode

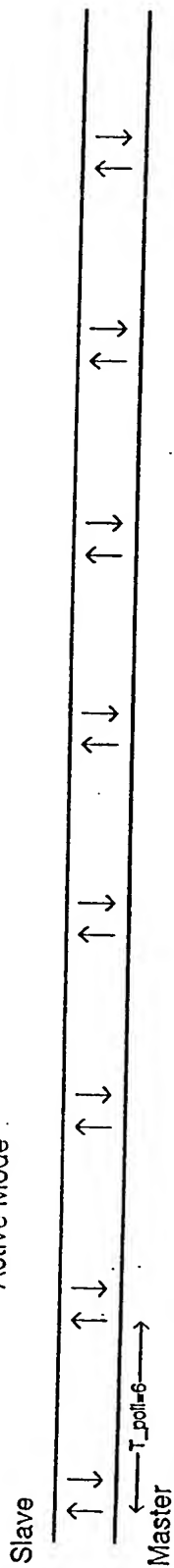


Fig. 4a

Sniff Mode

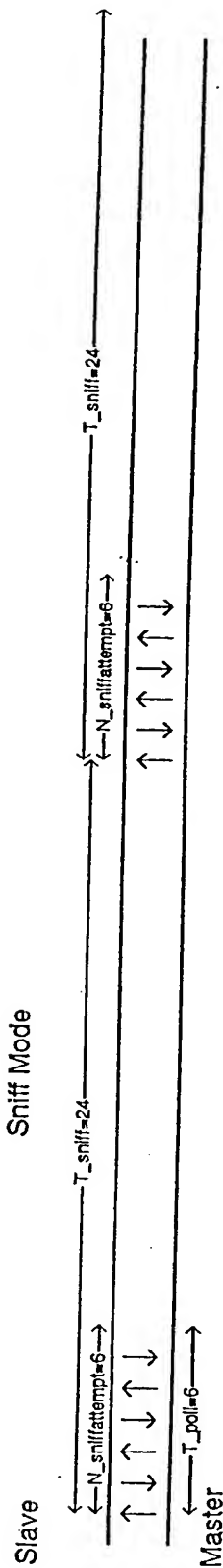


Fig. 4b

1/4

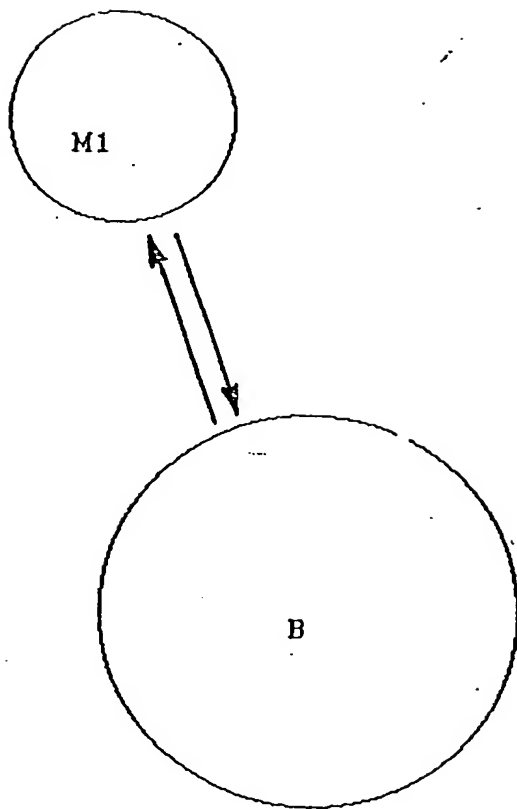
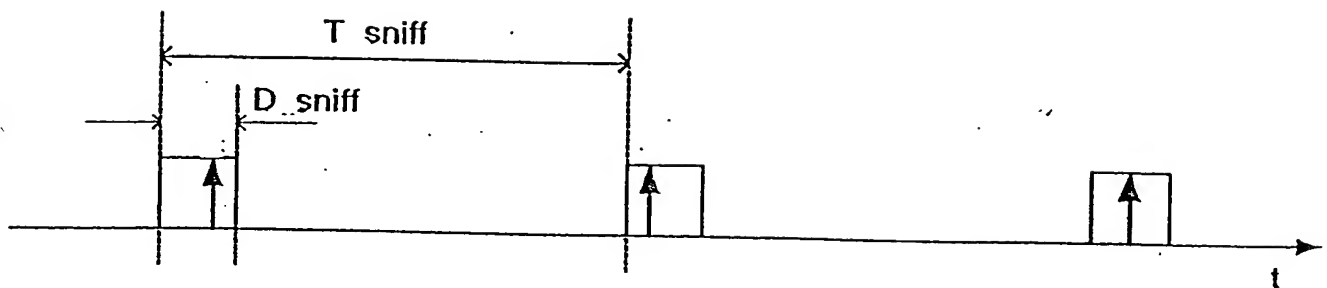


Fig. 1

(Stand der Technik)

2/4



(Stand der Technik) Fig. 2

←  $T_{0\_supervision} = 34$  →

Active Mode

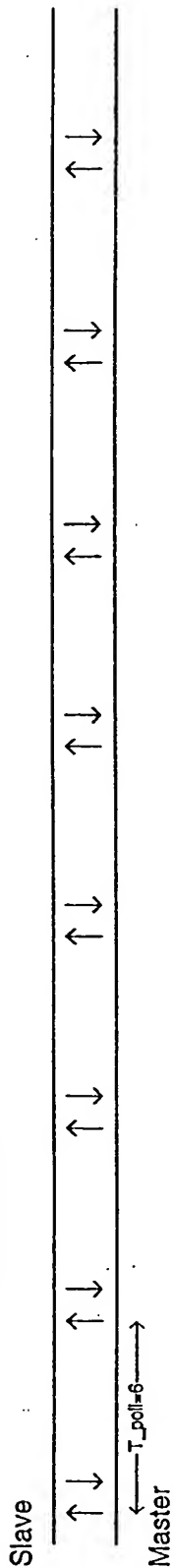


Fig. 3a

Sniff Mode

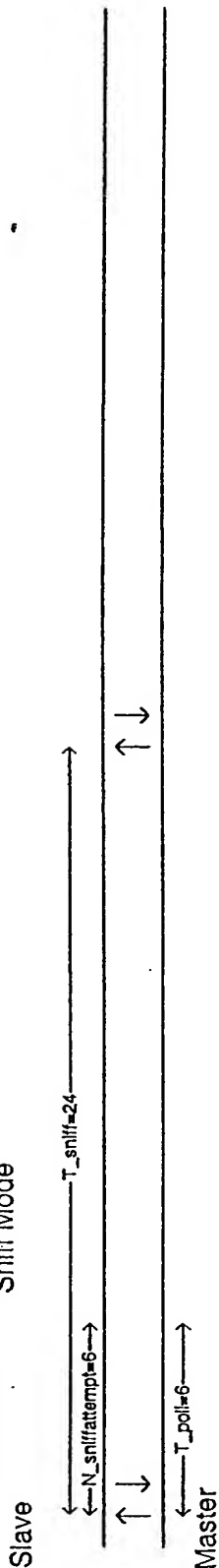


Fig. 3b

(Stand der Technik)

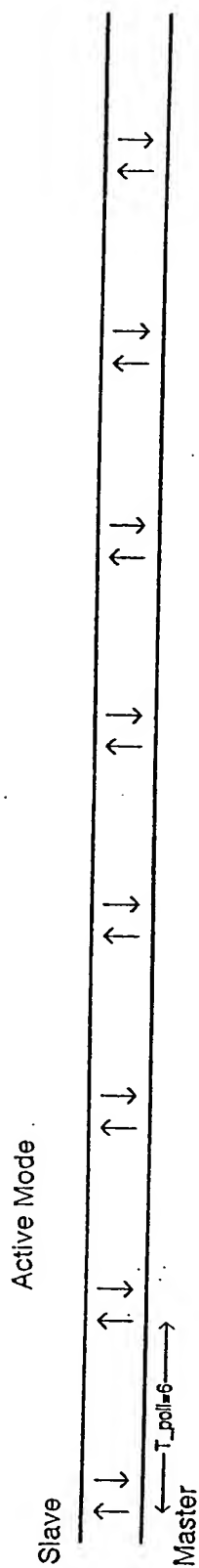


Fig. 4a

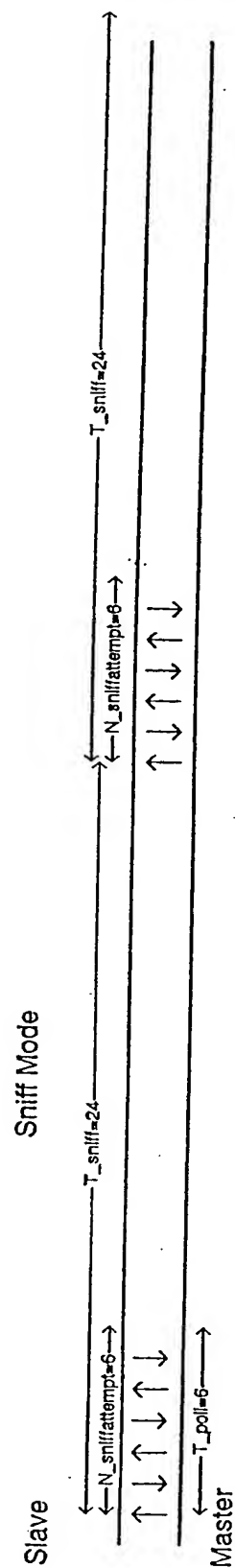


Fig. 46